

DU Astronomie Observationnelle – SUAST-180

Informations Générales

- Structure : EUR Spectrum
- Niveau du cours : Master 1
- Domaine disciplinaire : Astronomie, Astrophysique
- Semestres pair et impair
- Mode d'enseignement : à distance (synchrone ou asynchrone)
- Volume horaire : 120h (90h CM/TD, 30h TP)



Ce DU propose des cours en ligne, des exercices de réduction de données et des travaux pratiques virtuels sur le thème de l'observation astronomique.

Ce que vous apprendrez

- quels sont les différents types d'objets astronomiques,
- pourquoi les étudier,
- ce qu'on peut déduire de leur observation,
- comment les observer,
- avec quelles techniques et quels instruments,
- comment préparer et réaliser des observations,
- comment extraire des paramètres physiques à partir d'images brutes,
- comment les exploiter dans le cadre d'un réseau de recherche

Ce programme est basé sur l'analyse de données d'archives issues d'observations à l'aide des deux télescopes de 1 mètre de la plate-forme C2PU. Il se terminera par un projet personnel. Ci-dessous une vidéo de présentation de l'instrument :

<https://www.youtube.com/watch?v=QBcebTOySok>

Equipe Enseignante :

Lyu Abe (Lyu.ABE@univ-cotedazur.fr) , Eric Aristidi (Eric.ARISTIDI@univ-cotedazur.fr) ,
Philippe Bendjoya (Philippe.BENDJOYA@univ-cotedazur.fr) , Benoit Carry (Benoit.CARRY@univ-cotedazur.fr) ,
Orlagh Creevey (Orlagh.CREEVEY@univ-cotedazur.fr) , Armando Domiciano (Armando.DOMICIANO@univ-cotedazur.fr) ,
Agnès Fienga (Agnès.FIENGA@univ-cotedazur.fr) , Eric Lagadec (Eric.LAGADEC@univ-cotedazur.fr) ,
Alexis Maillard (Alexis.MATTER@univ-cotedazur.fr) , Gilles Metris (Gilles.METRIS@univ-cotedazur.fr) ,
Florentin Millour (Florentin.MILLOUR@univ-cotedazur.fr) , Jean-Pierre Rivet (Jean-Pierre.RIVET@univ-cotedazur.fr) ,
Mathias Schultheis (Mathias.SCHULTHEIS@univ-cotedazur.fr) , Eric Slezak (Eric.SLEZAK@univ-cotedazur.fr) ,
Aziz Ziad (Aziz.ZIAD@univ-cotedazur.fr)

Pré-requis

Avant le début du cours : Bases de langage python, et commandes usuelles de linux/bash

Pour se mettre à niveau : Faire l'auto-test de positionnement dans le sous-onglet "Python" de l'onglet "Exercices". Si vous obtenez une note inférieure à 8/10, trouvez un cours (livre ou en ligne) d'introduction à Python

Objectifs du cours

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de :

- ✓ Connaître les différents modes d'observation
- ✓ Connaître et savoir utiliser l'instrumentation dédiée à l'astronomie (télescopes, caméras, spectrographes ...)
- ✓ Programmer une observation astronomique en relation à un problème astrophysique
- ✓ Ecrire une demande de temps de télescope sur des instruments internationaux
- ✓ Réaliser une observation astronomique
- ✓ Exploiter, analyser et effectuer une interprétation critique des données observationnelles
- ✓ Dédire des paramètres astrophysiques à partir d'observations pertinentes
- ✓ Inclure ses résultats dans des bases de données professionnelles dédiées
- ✓ Présenter ses résultats

Déroulement du cours

Cours : Présentation des différents objets astrophysiques et de comment et pourquoi les observer. Visionner des vidéos et/ou des diaporamas, et préparer des questions qui seront posées à l'enseignant lors du cours en visioconférence. Les horaires sont aménagés pour permettre au plus grand nombre de suivre le cours en synchrone (typiquement le soir).

Travaux dirigés : Étude de cas (Asynchrone). Dépouiller les données d'archives pour déduire les paramètres astrophysiques d'intérêt, en s'aidant des instructions données dans le Manuel Pratique. Evaluation : 60% de la note.

Travaux Pratiques : en équipe (typiquement deux personnes). Project personnel: écrire une demande de temps de télescope, effectuer les observations au télescope (en mode « service » à distance, soutenues par des opérateurs sur place), les analyser et rédiger une conclusion critique. Evaluation : 40% de la note.

Les cours, exercices et travaux pratiques seront entièrement réalisés via la plate-forme Moodle, avec l'aide et sous la supervision de l'équipe pédagogique qui vous suivra durant tout le semestre de la formation.

Modalités d'évaluation

Les étudiants rédigent un rapport pour les exercices et le projet personnel. Ne pas recopier des sites web : tout plagiat sera détecté et pénalisé.

Bibliographie

Galaxies

- "Morphological and physical classification of galaxies" Eds. G.Longo M.Capaccioli G.Busarello / Springer (2013 pour la version brochée)

- "The classification of galaxies" A.Sandage 2005, Ann.Rev.Astron.Astrophys. 43,581-624
- "A review of elliptical and disk galaxy structure, and modern scaling laws" A.W.Graham , 2011, ArXiv:1108.0997 (version complete dans "Planets, Stars and Stellar Systems" vol.6 Ed. W.C.Keel et al. / Springer 2013)

Petits corps du système solaire

- Asteroids III University of Arizona Press (2002)
- Asteroids IV University of Arizona Press (2015)

Spectroscopie

- Article : "Atomic and molecular line emission from early type high luminosity stars"
- "Spectroscopie, cours et exercices", Jean-Michel Hollas Dunod, 1998

Statistiques

- S. M Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Estimation Theory, Vol. I, Prentice Hall, Signal Processing Series, 2009
- S. M Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Detection Theory, Vol. II, Prentice Hall, Signal Processing Series, 2009

Physique stellaire

- An Introduction to Stellar Astrophysics - Francis Leblanc, 2011
- An Introduction to Modern Astrophysics - Bradley W. Carroll, Dale A. Ostlie, 2007
- Introduction to stellar astrophysics - Erika Böhm-Vitense, 1997 (3 volumes)

Télescopes et Spectroscopie

- « L'Observation en Astrophysique » par P. Léna et D. Rouan, EDP Sciences (2008)
- "Principles of Optics" par M. Born et E. Wolf, 7eme édition, Cambridge University Press (2019).
- "Optique", par E. Hecht, Pearson (France), 2005
- "Excursions in Astronomical Optics" par L. Mertz, Springer (1996).
- "Guide pratique pour (bien) débiter en spectroscopie astronomique" par F. Cochard, EDP Science (2016).